



Distance Learning System

Uvod u MySql

MySql programiranje i administracija

Agenda kursa

- Uvod u baze podataka
- Instalacija i pokretanje MySQL servera
- Projektovanje baze podataka
- MySQL Workbench
- Tipovi podataka
- Primarni i strani ključevi
- SQL
- Povezivanje podataka više tabela
- Indeksi
- Pogledi
- Uskladištene rutine
- Ugrađene funkcije
- Kurzori i trigeri
- Transakcije
- Korisnici i prava pristupa
- Bezbednost
- Konekcije
- Replikacija
- Backup i migracija

Šta je podatak?

- Podatak predstavlja bilo koju sekvencu simbola koja dobija značenje specifičnim činom interpretacije. Digitalni podaci su oni nad kojima operacije izvodi računar i koji su smešteni na neku vrstu memorijskih jedinica (magneti, optički, mehanički medij) i koji se prenose u formi električnih signala.
- U kompjuterskim naukama pojam podatak odnosi se na sve ono što se nalazi u formi pogodnoj za korišćenja na računaru.

0
1
0
1
1
0
1
0

Strukturirani / nestruktuirani podaci

- Podaci mogu biti
- Nestruktuirani
 - Slike i muzika
 - Sadržaji direktorijuma
 - ...
- Strukturirani
 - Tabele

Šta je baza podataka

- Baza podataka predstavlja kolekciju podataka organizovanih tako da se podacima lako može manipulirati. Ukoliko uopšteno posmatramo, baze podataka bi se mogle podeliti prema tipu podataka koje sadrže pa bi tako postojale tekstualne, numeričke ili baze nekih drugih tipova podataka.
- Kompjuterske baze podataka najčešće se klasifikuju u zavisnosti od njihovog organizacionog pristupa. Organizacioni pristup se drugačije naziva **model baze podataka**. Može se reći da model baze podataka određuje njenu logičku strukturu, kao i način na koji su podaci skladišteni, organizovani i način na koji se njima manipuliše.

Modeli baze podataka

- Postoje različiti modeli baze podataka:
 - Flet baza
 - Relaciona baza
 - Indekser i inverzni indeks
 - Document
 - Key value store
 - Graph
 - ...



Relacioni model baze podataka

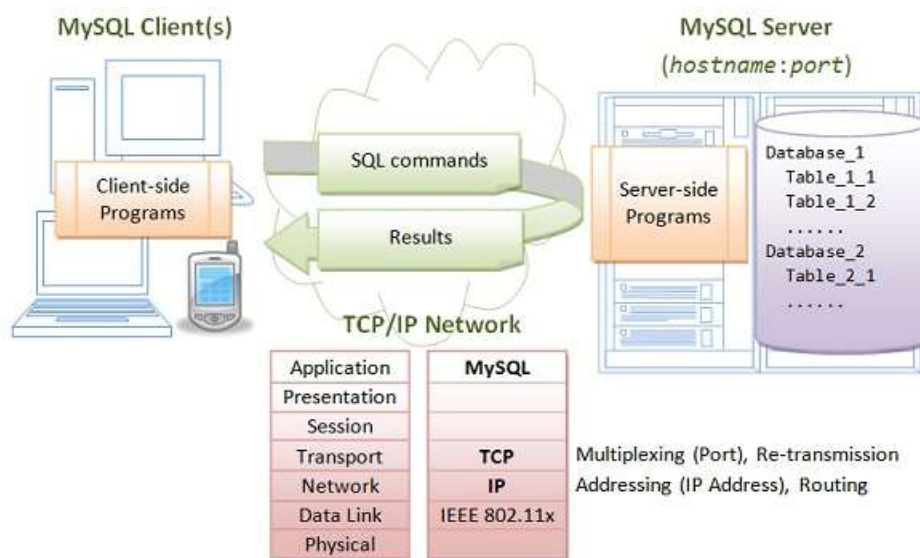
- Relacioni model je model po kome su podaci u bazi podataka organizovani u formi rednih lista (ordered list), a grupisani relacijama. Redne liste su u stvari tabele sa redovima i kolonama, a povezanosti među tabelama nazivaju se relacije.

Alias	Superime	Moći
Peter Parker	Spiderman	Snaga, penjanje
Barry Allen	Flash	Brzina
Bruce Banner	Hulk	Snaga

Alias	Zanimanje	Mesto stanovanja
Peter Parker	Fotograf	New york
Barry Allen	Forenzičar	Central City
Bruce Banner	Naučnik istraživač	Willowdale

Database Menadžment sistemi

- Zapravo sistem za upravljanje bazom podataka je specijalno dizajnirana softverska aplikacija koja omogućava interakciju korisnika, drugih aplikacija sa jedne strane i same baze podataka sa druge strane. Drugim rečima RDBMS omogućava definisanje, kreiranje, pretragu, ažuriranje i administraciju jedne baze podataka.

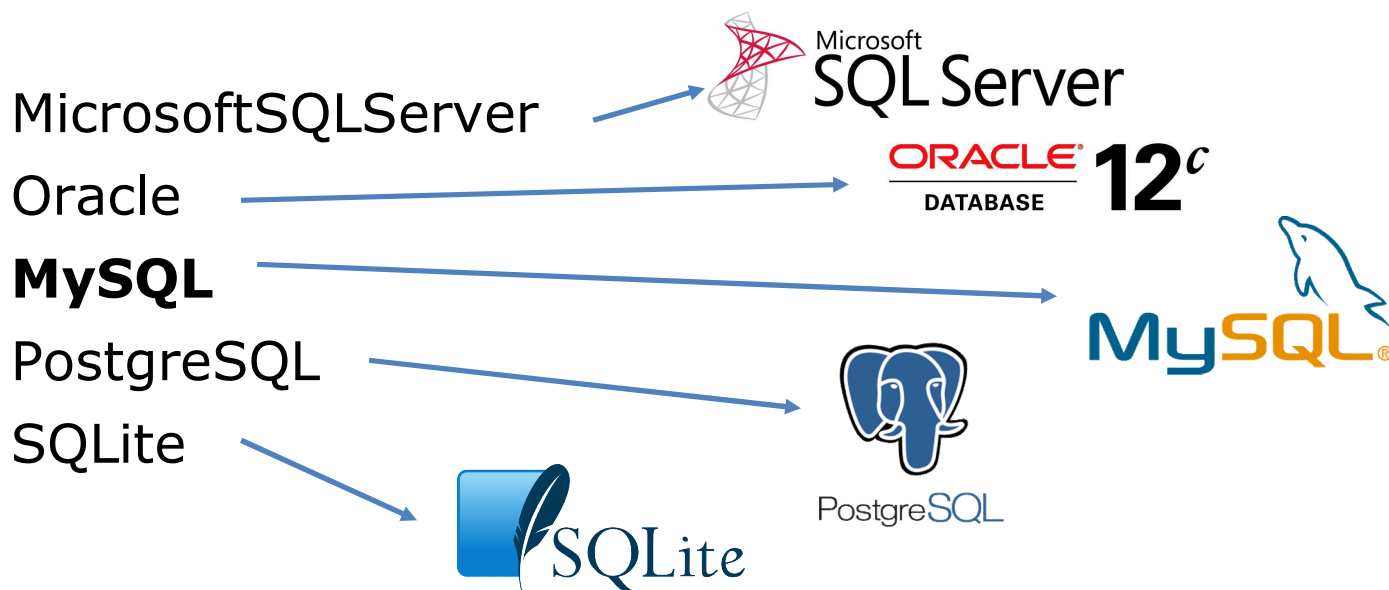


Upotreba relacione baze - OLAP / OLTP

- **Online Analytical Processing**
 - Sporiji upiti
 - Veće količine podataka
 - Data mining
- **Online Transaction Processing**
 - Brzi i česti upiti
 - Jak relacioni integritet podataka

Najpoznatiji Database Menadžment sistemi

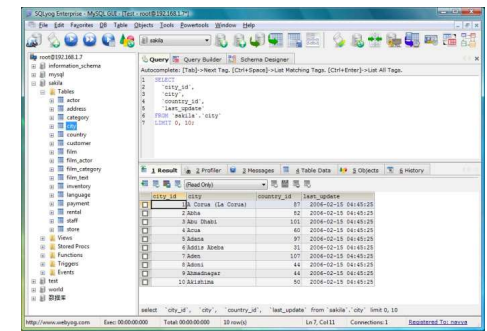
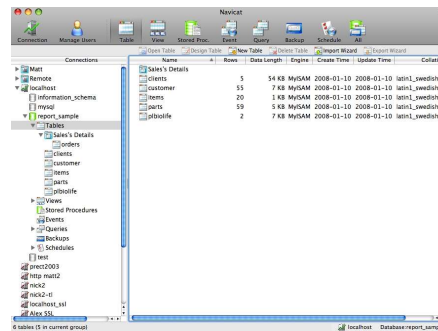
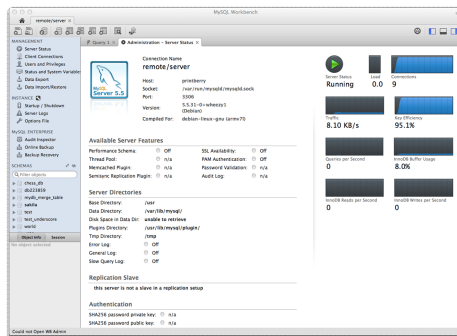
Najpoznatiji sistemi za upravljanje relacionim bazama podataka su:



...MariaDB, SAP HANA, dBASE, FoxPro, IBM DB2, LibreOffice Base, FileMaker Pro, Microsoft Access

Šta je MySQL?

- MySQL je sistem za upravljanje bazama podataka.
- MySQL je najkorišćeniji sistem ove vrste
- MySQL je projekat otvorenog koda, kreiran od strane švedske kompanije MySQL AB, u vlasništvu Oracle-a
- MySQL se isporučuje bez ikakvog alata sa grafičkim korisničkim okruženjem za manipulaciju podacima. Korisnici mogu da koriste integrisanu konzolu, odnosno komandni interfejs (CLI) ili da koriste neki od alata sa grafičkim korisničkim okruženjem koji dolaze odvojeno od samog MySQL sistema



Šta je SQL?

- SQL (Structured Query Language) jeste jezik za upravljanje podacima posredstvom sistema za upravljanje bazom podataka
- SQL je standardizovan 1986. godine, ali i pored toga nije u potpunosti portabilan između različitih sistema za upravljanje bazama podataka
- SQL poseduje kompletnu sopstvenu sintaksu koju je potrebno savladati kako bi se na adekvatan način moglo rukovati podacima u bazi



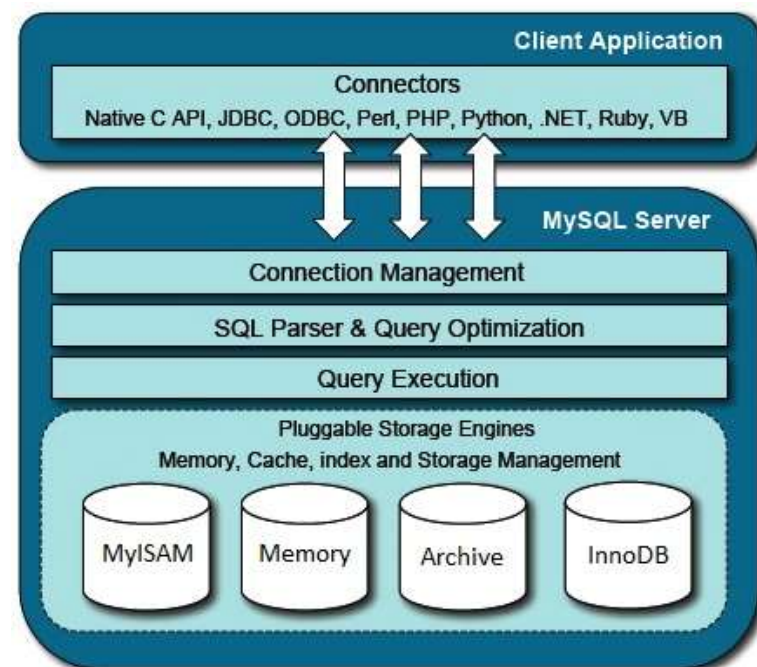
Elementi MySql okruženja

- Okruženje MySQL-a, sastoji se iz dva dela:
 - servera koji rukuje podacima
 - klijenta koji od server zahteva vršenje određenih radnji
- Jedini klijentski program koji stiže sa MySQL-om, jeste konzolni program MySQL Monitor.

```
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.  
Your MySQL connection id is 2  
Server version: 5.6.26 MySQL Community Server (GPL)  
  
Copyright (c) 2000, 2015, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.  
  
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its  
affiliates. Other names may be trademarks of their respective  
owners.  
  
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.  
mysql>
```

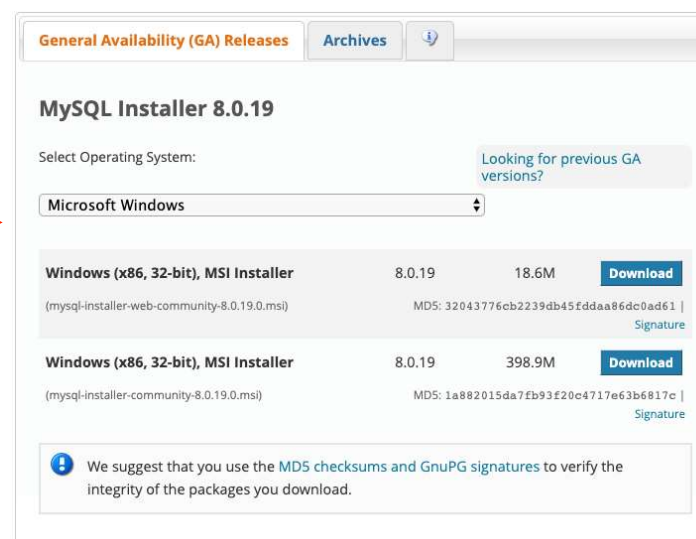
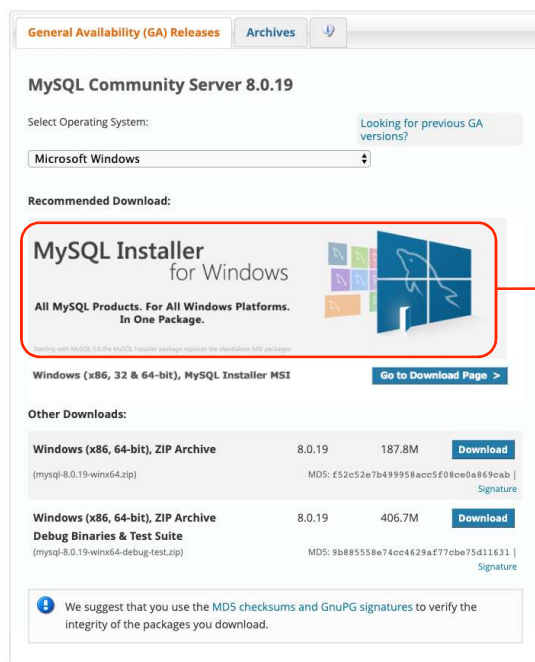
Elementi MySql okruženja

- Kada se baza podataka koristi u nekoj aplikaciji, bila ona web, desktop ili mobilna, tada sama aplikacija postaje klijent baze podataka.
- Da bi aplikacija koje samostalno razvijamo bila u stanju da se sporazume sa serverom MySQL-a, tj. da bi poznavala njegov jezik koristi konektor
- Konektori se razlikuju u zavisnosti od platforme i programskog jezika u kome će biti upotrebljavani.
- To su zapravo biblioteke napisane na izvornom jeziku za koji su namenjene, koje sadrže gotove metode za komunikaciju.

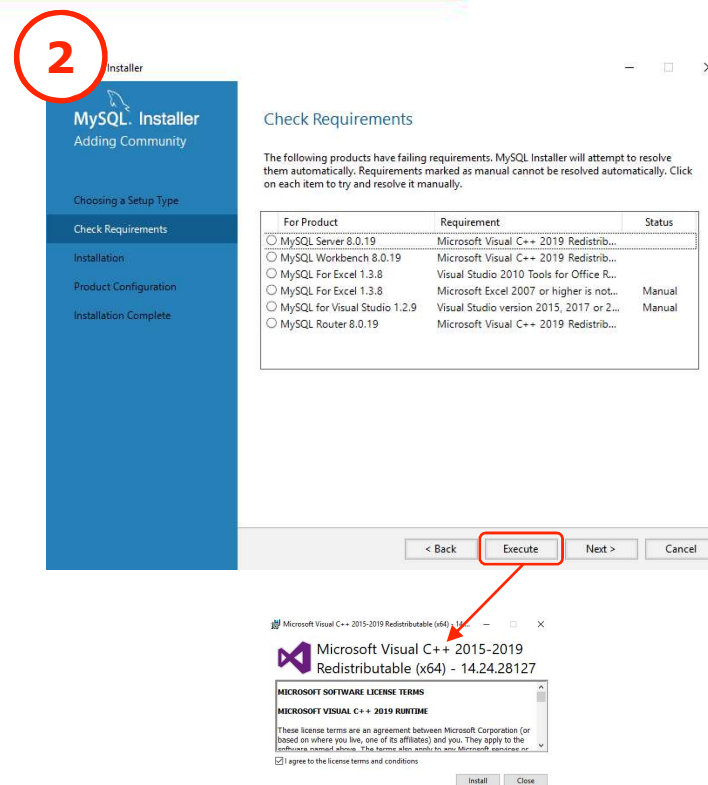
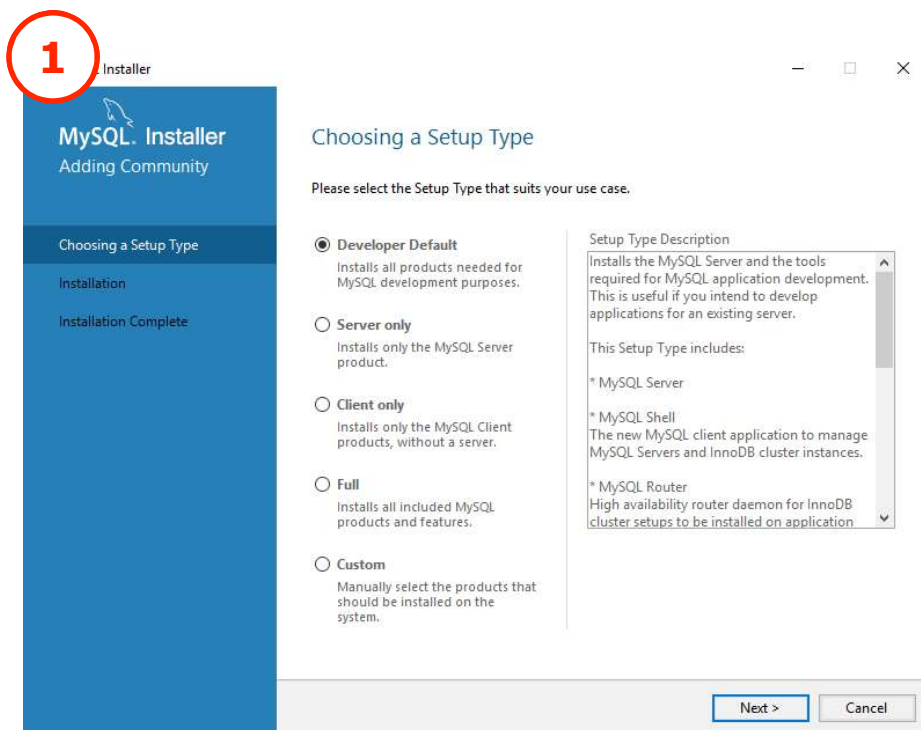


Instalacija MySQL servera

- Preuzimanje instalacionog fajla može se izvršiti sa sledeće adrese:
<http://dev.mysql.com/downloads/mysql/>



Instalacija MySQL servera



Instalacija MySQL servera

3

MySQL Installer

Adding Community

Choosing a Setup Type

Check Requirements

Installation

Product Configuration

Installation Complete

Check Requirements

The following products have failing requirements. MySQL Installer will attempt to resolve them automatically. Requirements marked as manual cannot be resolved automatically. Click on each item to try and resolve it manually.

For Product	Requirement	Status
<input checked="" type="checkbox"/> MySQL Server 8.0.19	Microsoft Visual C++ 2019 Redistrib...	INSTL DONE
<input checked="" type="checkbox"/> MySQL Workbench 8.0.19	Microsoft Visual C++ 2019 Redistrib...	INSTL DONE
<input checked="" type="checkbox"/> MySQL For Excel 1.3.8	Visual Studio 2010 Tools for Office R...	INSTL DONE
<input type="checkbox"/> MySQL For Excel 1.3.8	Microsoft Excel 2007 or higher is not...	Manual
<input type="checkbox"/> MySQL for Visual Studio 1.2.9	Visual Studio version 2015, 2017 or 2...	Manual
<input checked="" type="checkbox"/> MySQL Router 8.0.19	Microsoft Visual C++ 2019 Redistrib...	INSTL DONE

< Back

Next >

Cancel

4

MySQL installer

One or more product requirements have not been satisfied

Those products with missing requirements will not be installed or upgraded.

Do you want to continue?

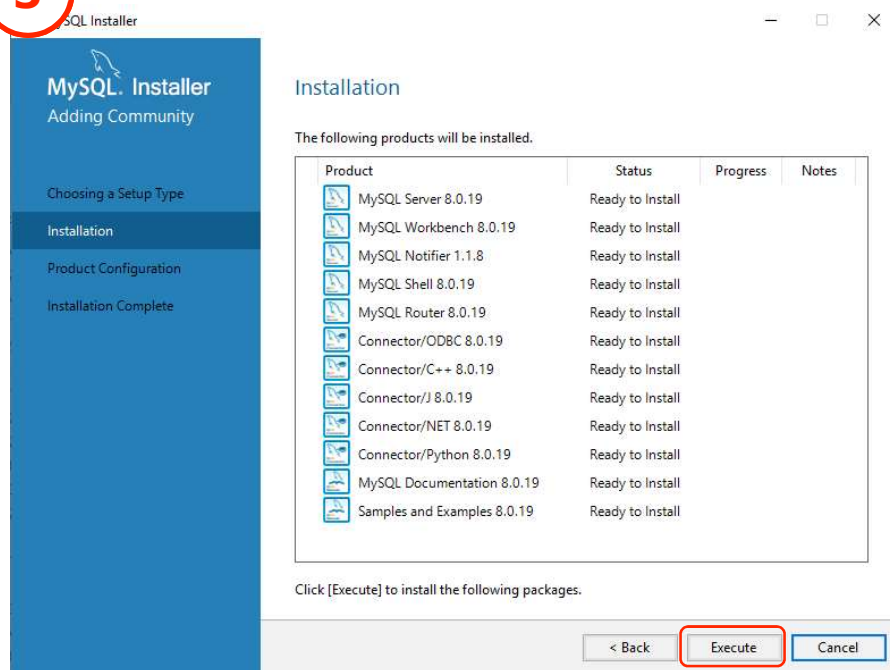
Yes

No

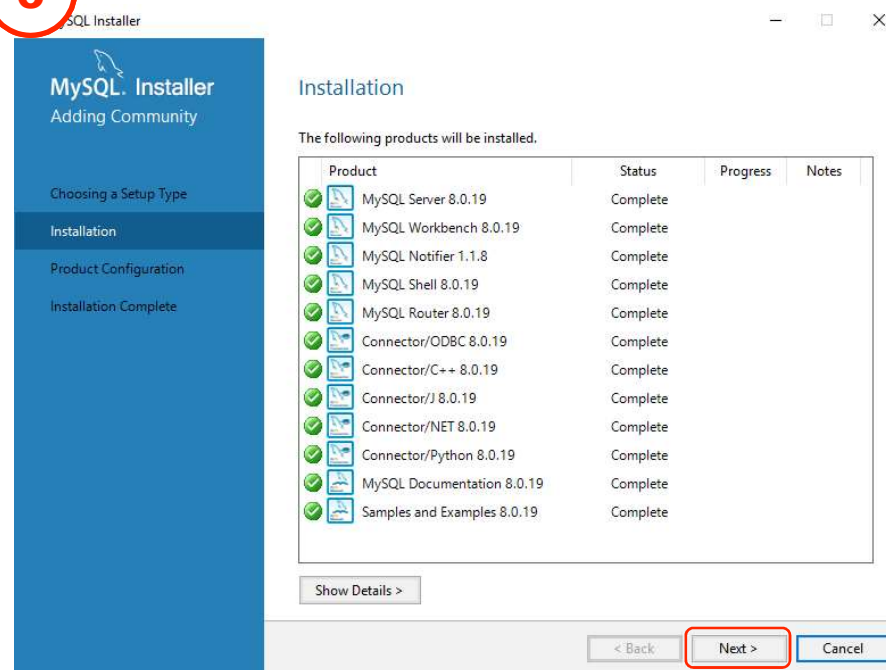
Ovo je u redu sve dok su stavke mysql server i mysql workbench ispravno instalirane

Instalacija MySQL servera

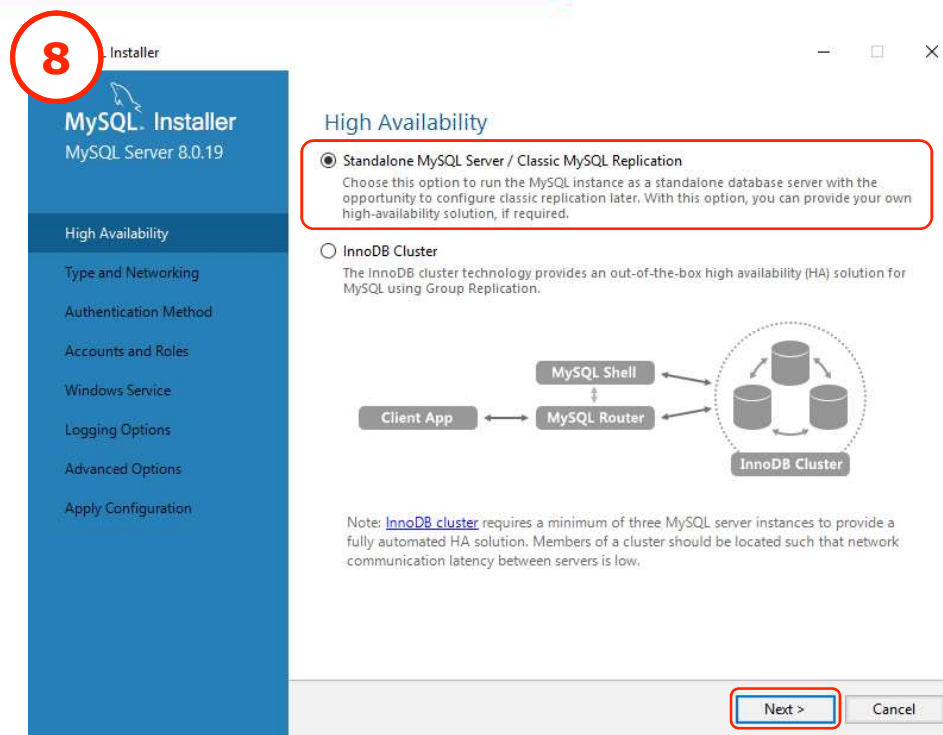
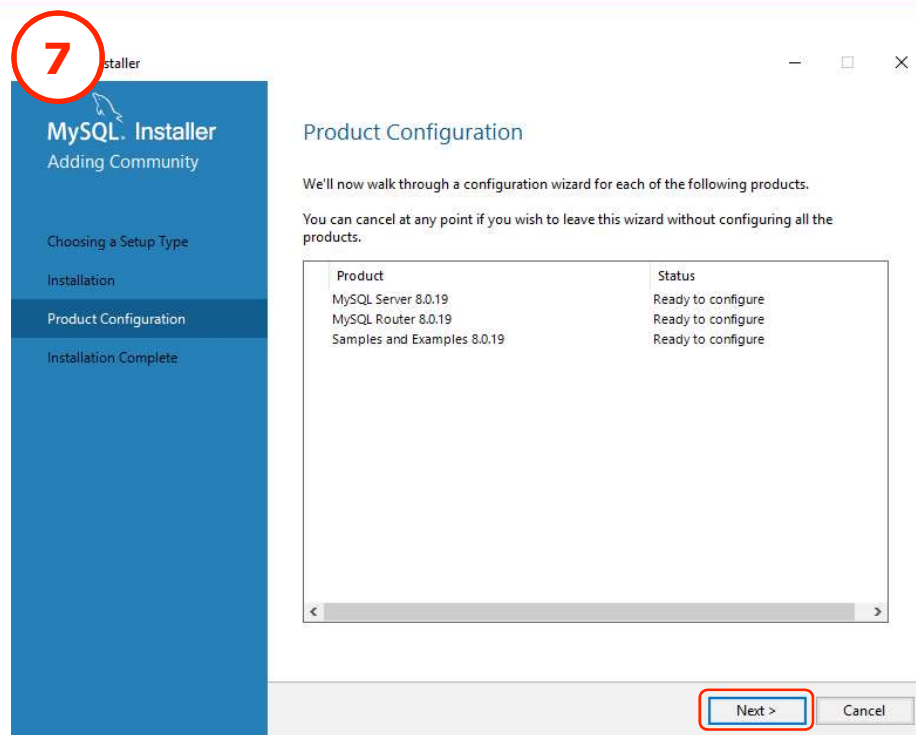
5



6



Instalacija MySQL servera



Instalacija MySQL servera

9

MySQL. Installer
MySQL Server 8.0.19

High Availability

Type and Networking

Authentication Method

Accounts and Roles

Windows Service

Apply Configuration

Type and Networking

Server Configuration Type

Choose the correct server configuration type for this MySQL Server installation. This setting will define how much system resources are assigned to the MySQL Server instance.

Config Type: Development Computer

Connectivity

Use the following controls to select how you would like to connect to this server.

☒ TCP/IP Port: 3306 X Protocol Port: 33060

☒ Open Windows Firewall ports for network access

☐ Named Pipe Pipe Name: MYSQL

☐ Shared Memory Memory Name: MYSQL

Advanced Configuration

Select the check box below to get additional configuration pages where you can set advanced and logging options for this server instance.

☐ Show Advanced and Logging Options

< Back Next > Cancel

10

MySQL. Installer
MySQL Server 8.0.19

High Availability

Type and Networking

Authentication Method

Accounts and Roles


Windows Service

Apply Configuration

Authentication Method

☒ Use Strong Password Encryption for Authentication (RECOMMENDED)

MySQL 8 supports a new authentication based on improved stronger SHA256-based password methods. It is recommended that all new MySQL Server installations use this method going forward.

 Attention: This new authentication plugin on the server side requires new versions of connectors and clients which add support for this new 8.0 default authentication (caching_sha2_password authentication).

Currently MySQL 8.0 Connectors and community drivers which use libmysqlclient 8.0 support this new method. If clients and applications cannot be updated to support this new authentication method, the MySQL 8.0 Server can be configured to use the legacy MySQL Authentication Method below.

☐ Use Legacy Authentication Method (Retain MySQL 5.x Compatibility)

Using the old MySQL 5.x legacy authentication method should only be considered in the following cases:

- If applications cannot be updated to use MySQL 8 enabled Connectors and drivers.
- For cases where re-compilation of an existing application is not feasible.
- An updated, language specific connector or driver is not yet available.

Security Guidance: When possible, we highly recommend taking needed steps towards upgrading your applications, libraries, and database servers to the new stronger authentication. This new method will significantly improve your security.

< Back Next > Cancel

Instalacija MySQL servera

1 1 MySQL. Installer
MySQL Server 8.0.19

High Availability
Type and Networking
Authentication Method
Accounts and Roles
Windows Service
Apply Configuration

Accounts and Roles

Root Account Password
Enter the password for the root account. Please remember to store this password in a secure place.

MySQL Root Password:

Repeat Password:

Password strength: **Weak**

MySQL User Accounts
Create MySQL user accounts for your users and applications. Assign a role to the user that consists of a set of privileges.

MySQL User Name	Host	User Role
-----------------	------	-----------

Add User
Edit User
Delete

< Back **Next >** Cancel

1 2 MySQL. Installer
MySQL Server 8.0.19

High Availability
Type and Networking
Authentication Method
Accounts and Roles
Windows Service
Apply Configuration

Windows Service

☒ Configure MySQL Server as a Windows Service

Windows Service Details
Please specify a Windows Service name to be used for this MySQL Server instance. A unique name is required for each instance.

Windows Service Name:

☒ Start the MySQL Server at System Startup

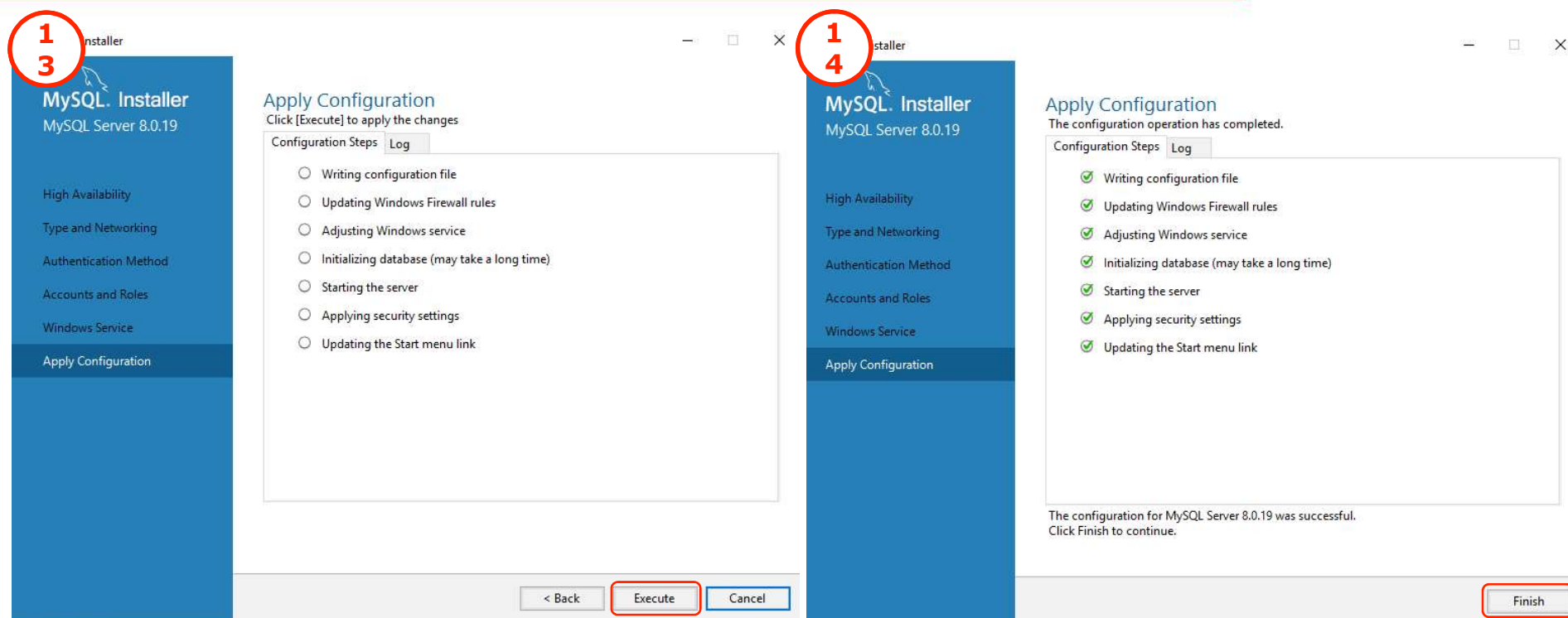
Run Windows Service as ...
The MySQL Server needs to run under a given user account. Based on the security requirements of your system you need to pick one of the options below.

☒ Standard System Account
Recommended for most scenarios.

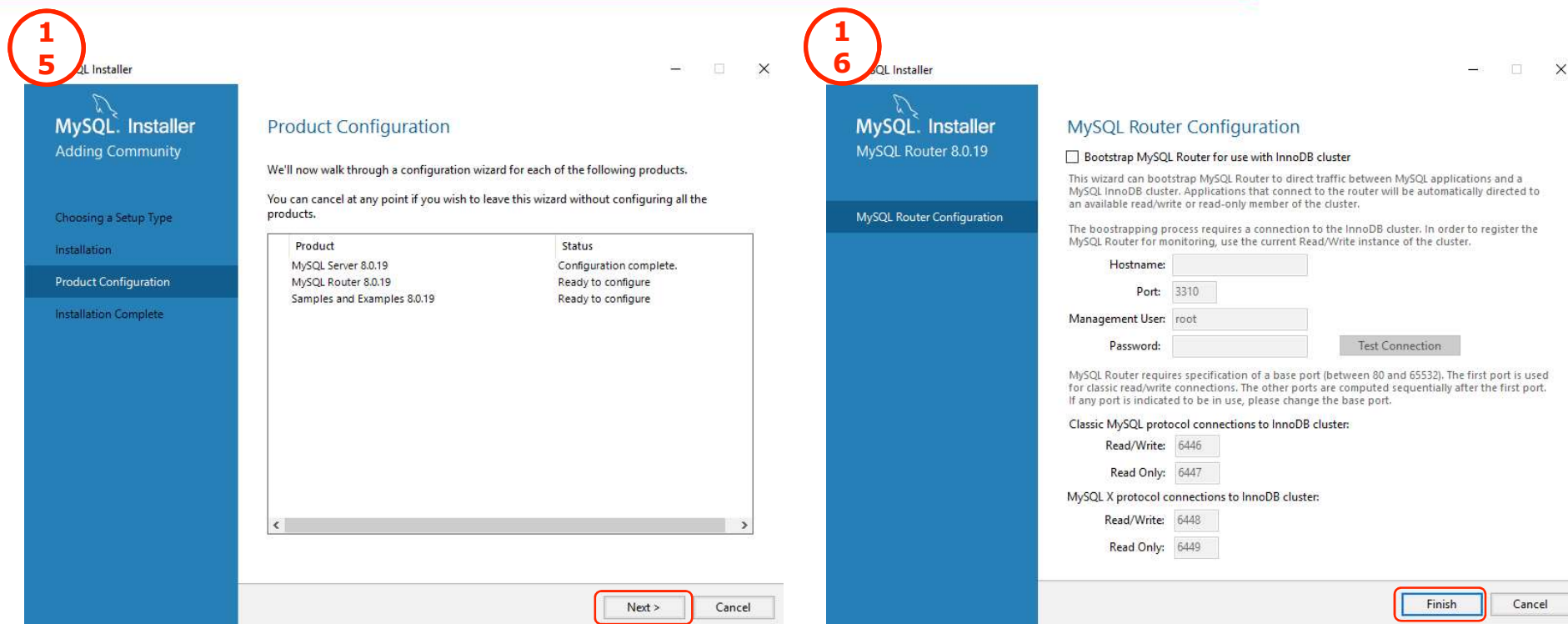
☐ Custom User
An existing user account can be selected for advanced scenarios.

< Back **Next >** Cancel

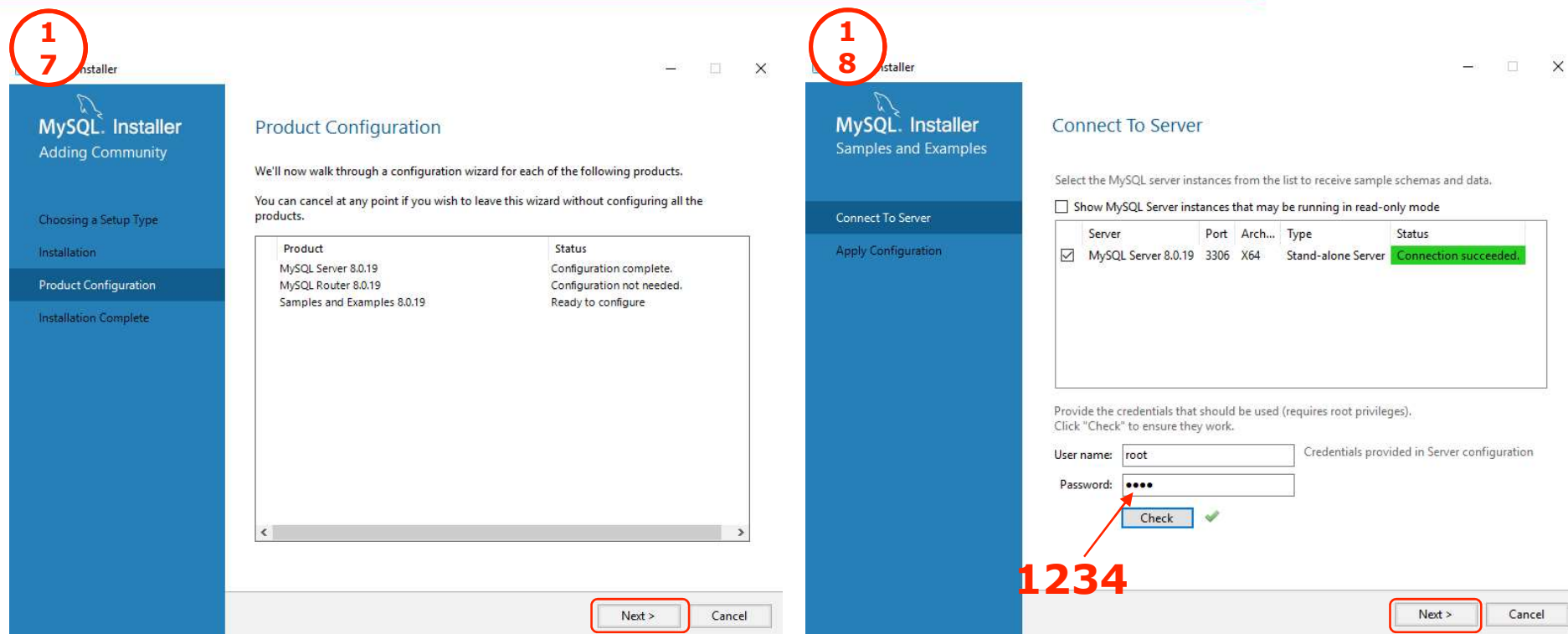
Instalacija MySQL servera



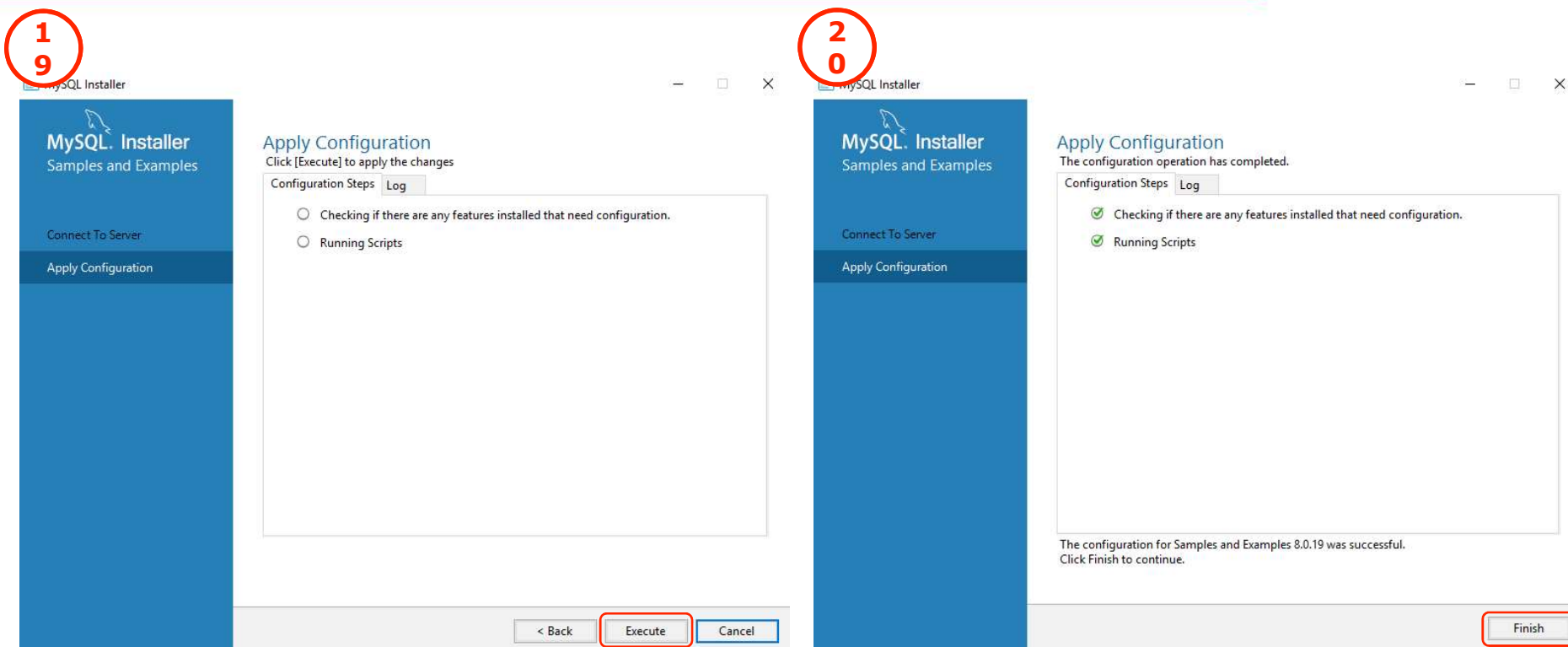
Instalacija MySQL servera



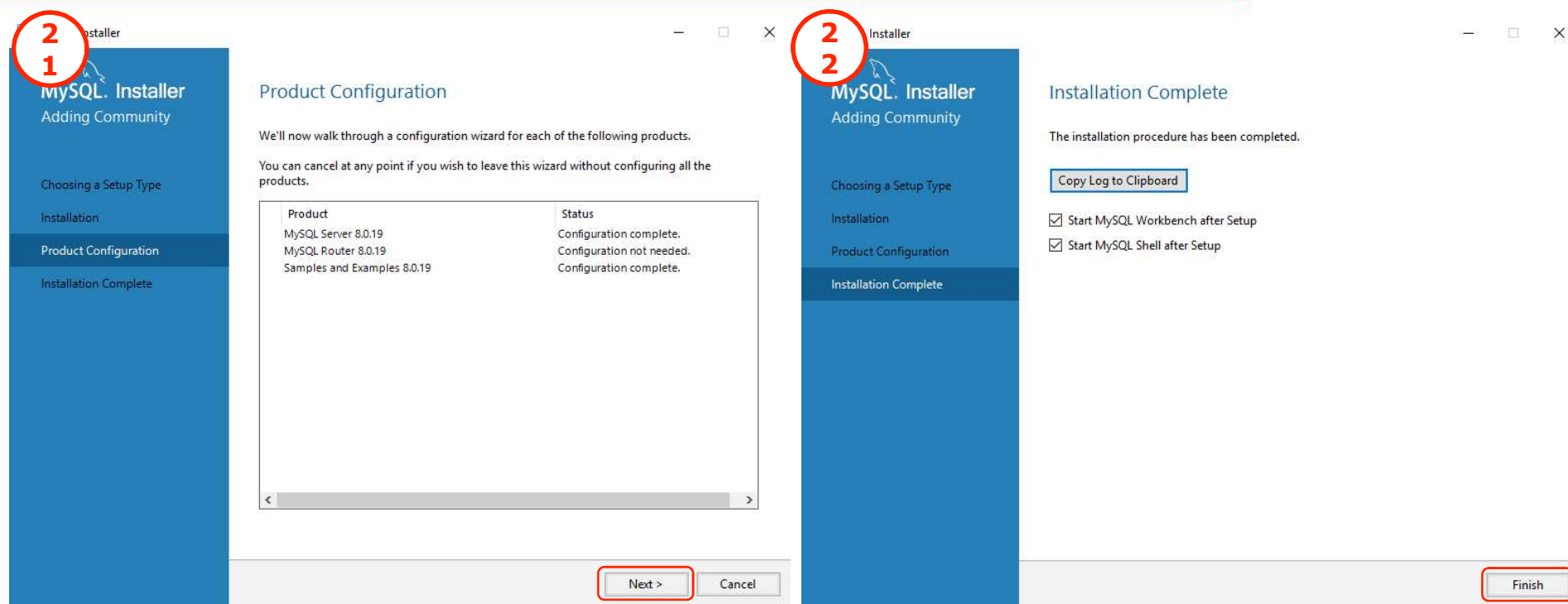
Instalacija MySQL servera



Instalacija MySQL servera



Instalacija MySQL servera



MySQL Monitor

- Za manipulaciju bazama i podacima koriste se programi koji su specijalno namenjeni toj svrsi. Ovi programi se nazivaju **klijenti**, s obzirom da se MySQL zasniva na klijent server arhitekturi, gde se klijenti konektuju na server kako bi izvršili operacije nad bazama i podacima baza.
- Postoji veliki broj MySQL klijentskih aplikacija, od kojih veći broj ima i grafički korisnički interfejs. Osnovni program za upravljanje bazama podataka (klijent) je konzolna aplikacija **MySQL Monitor**.
- Ovo je aplikacija mysql.exe koja se nalazi u okviru bin instalacionog foldera

Prijavljivanje na MySql server

- Da bismo se prijavili (logovali) na MySQL server kao root korisnik dovoljno je da u konzolu (CMD) unesemo sledeće:
mysql.exe -u root -p
- Nakon ovoga, biće nam zatražena lozinka koju smo definisali prilikom instalacije servera.
- Ukoliko šifra nije definisana za root korisnika dovoljno je d unesemo sledeću naredbu:

mysql.exe -u root

Ukoliko se automatski pokrene fajl mysql.exe bez ikakve komande kao ime korisnika na Windows operativnim sistemima koristiće se ODBC, tj. nećete biti prijavljeni kao root korisnik.

Provera statusa servera

```
mysql> status;
-----
mysql Ver 14.14 Distrib 5.7.9, for Win64 (x86_64)

Connection id:          7
Current database:
Current user:           root@localhost
SSL:                   Not in use
Using delimiter:        ;
Server version:         5.7.9-log MySQL Community Server (GPL)
Protocol version:       10
Connection:             localhost via TCP/IP
Server characterset:    utf8
Db characterset:        utf8
Client characterset:    cp850
Conn. characterset:     cp850
TCP port:               3306
Uptime:                 3 min 16 sec

Threads: 1  Questions: 6491  Slow queries: 0  Opens: 145  Flush tables: 1  Open
tables: 129  Queries per second avg: 33.117
-----
```

- Ukoliko se mysql serveru pošalje komanda **status**, on vraća status servera

Sistemske baze podataka

Podrazumevano, nakon instalacije, mysql server sadrži tri baze podataka

information_schema

- Omogućava pristup informacijama o podacima, tj. podacima o podacima. Podaci o podacima se drugačije nazivaju meta podaci (metadata)

mysql

- sadrži sve serverske informacije. Korisnici, relacije, privilegije i slično

performance_schema

- Podešavanja i statistike praćenja događaja niskog nivoa

sys

- Pogledi koji referenciraju tabele iz baze performance_schema

Projektovanje baze podataka

- Prilikom implementiranja nove baze podataka, lako je upasti u zamku pokušavajući na brzinu odraditi posao, bez prethodnog utroška vremena na proces dizajna, odnosno projektovanja.
- Koliko je ova faza bitna, najbolje se može videti nakon završetka projekta, kada je zbog loše dizajnirane baze podataka neophodno često raditi skupe redizajne i reimplementacije.
- Projektovanje baze podataka je slično projektovanju kuće. Nerealno je početi sa zidanjem bez prethodno urađenog detaljnog planiranja. Takođe, dobar dizajn Vam omogućava da kasnije originalnu građevinu proširite, odnosno dozidate, bez potrebe za rušenjem prethodno izgrađenog

Faze u projektovanju baze

- Analiza zahteva
 - Pre nego što sagledamo kako ćemo nešto uraditi, potrebno je prvo da vidimo šta je uopšte potrebno da uradimo. To ćemo najbolje učiniti sakupljanjem što više neophodnih informacija i njihovom analizom
- Konceptualni dizajn
 - Nakon što smo prikupili i analizirali zahteve, potrebno je ove zahteve pretočiti u neku vrstu formalnog, konceptualnog dizajna. U tu svrhu se najčešće koriste razni dijagrami za modelovanje entiteta i relacija među njima
- Logički dizajn
 - Na kraju, logičkim dizajnom se vrši mapiranje konceptualnog dizajna na konkretne tabele i relacije odabranog sistema baza podataka

Konceptualni dizajn

- Kreiranje konceptualnog modela podrazumeva definisanje entiteta i relacija među njima
- Relacioni model (još se naziva i **model entiteta i zavisnosti**) odnosno **Entity Relationship Model**, i veoma lako možemo da uočimo dva ključna pojma ovog modela: **entiteti** i **zavisnosti**. Ovi pojmovi čine samu srž kreiranja konceptualnog modela, kao i baza podataka uopšte.

Modelovanje entiteta

- Kako bi se vizualizovao dizajn prilikom modelovanja relacija i entiteta pribegava se crtanju dijagrama entiteta i zavisnosti (Entity Relationship diagram)

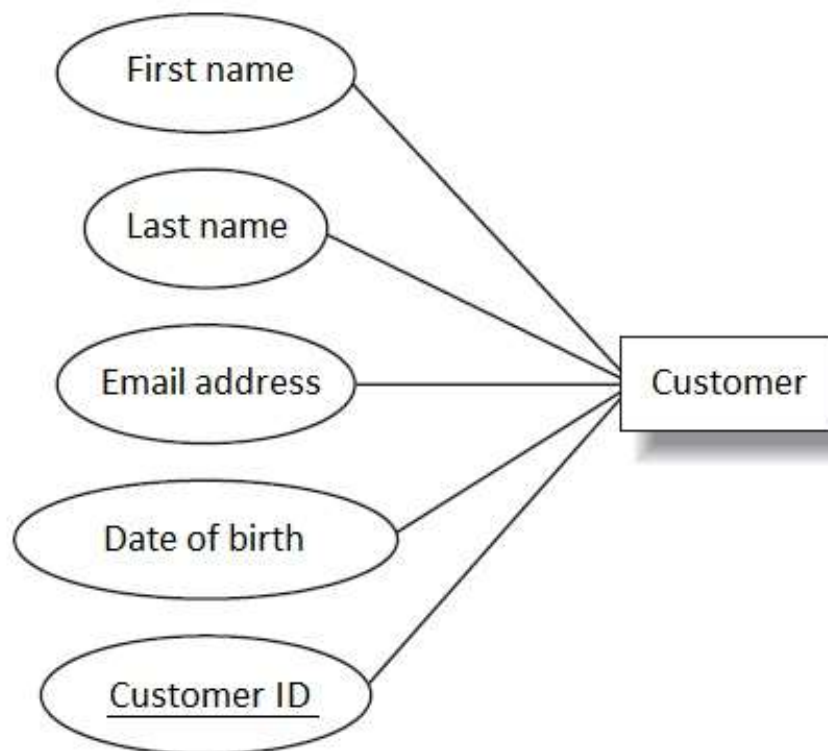


Customer

Product

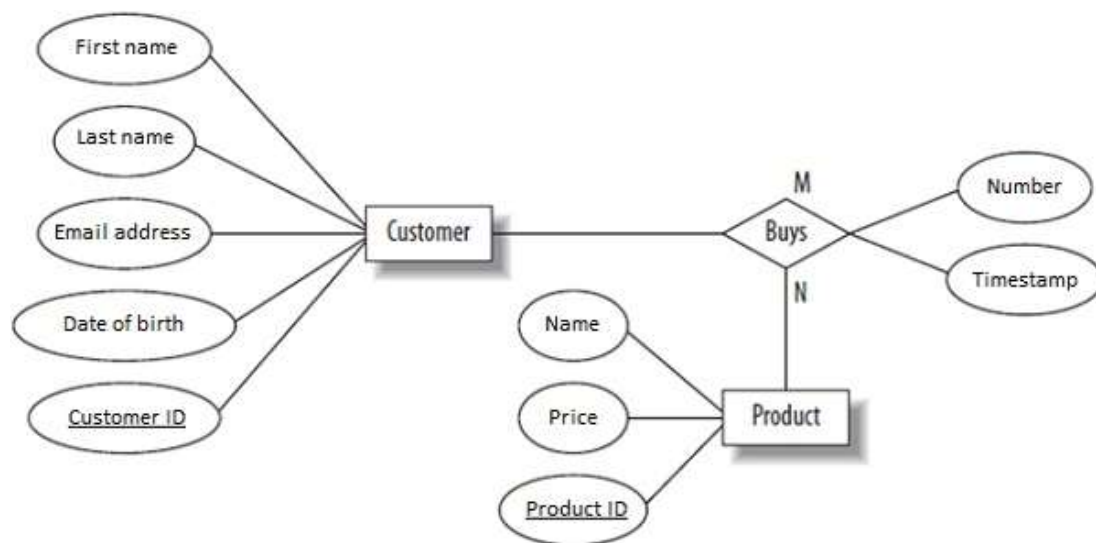
Modelovanje atributa

- Tipično, baza podataka se koristi za predstavljanje određenih karakteristika, odnosno atributa
- Atributi opisuju entitete kojima pripadaju
- Atributi se još koriste i za razlikovanje više entiteta istog tipa
- Rešenje nedostatka adekvatnog atributa za identifikaciju, rešava se uvođenjem atributa čija je specijalna namena identifikacija entiteta
- Nekada je čak moguće uzeti i više atributa, tj. spoj atributa za identifikaciju



Modelovanje relacija

- Entiteti participiraju u odnosima sa drugim entitetima čime poseduju određene zavisnosti, dodirne tačke odnosno relacije
- Relacije između entiteta prikazuju se pomoću romba.
- Karakteri M i N pored romba koji označava relaciju. Ovi karakteri definišu takozvanu **kardinalnost relacije**.
- Na slici je takozvana relacija **many-to-many** (više prema više).
- Pored ove vrste relacije, postoje i druge vrste relacija, na primer **one-to-many** (jedan prema više) ili **one-to-one** (jedan prema jedan)
- Kako bi se ove različite vrste relacije označile koristi se skraćeno zapisivanje:
 - **1:1 (one-to-one),**
 - **1:N (one-to-many),**
 - **M:N (many-to-many)**

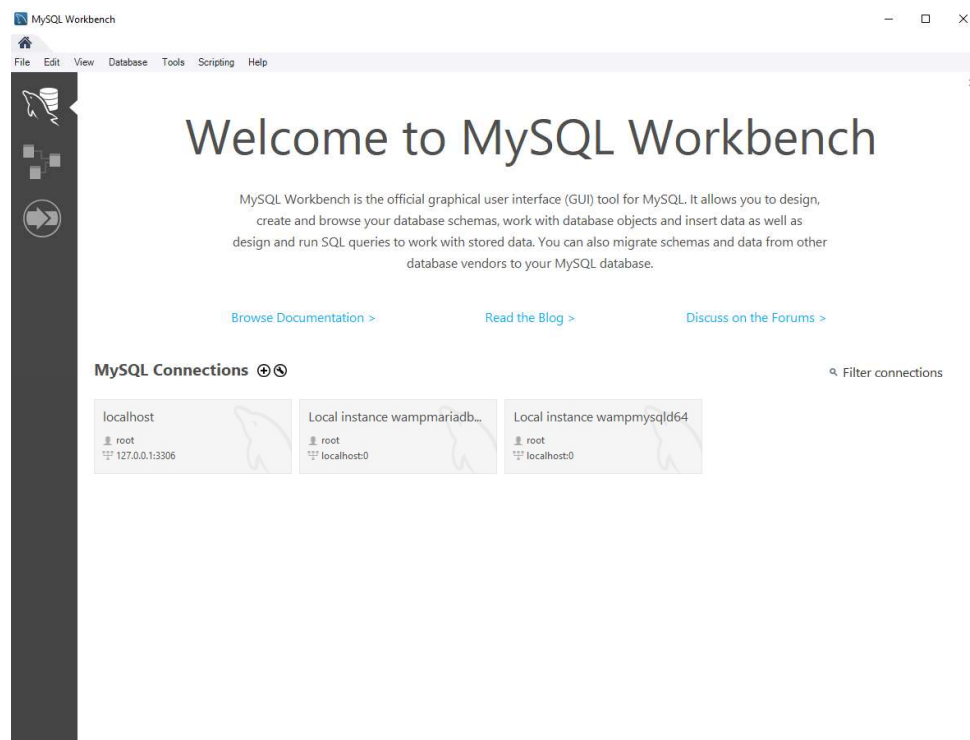


Vežba 1

- Potrebno je kreirati model entiteta i veza sistem plaćanja platnim karticama
- Potrebno je pamtit **kartice** i **korisnike**, kao i sva njihova **plaćanja**
- Svaki korisnik može da ima **više** kartica
- Jedna kartica može biti vezana samo za jednog korisnika

MySql Workbench

- MySql Workbench je oficijelni alat za upravljanje MySql serverom
- MySQL Workbench omogućava administratorima i programerima integrisano okruženje sa svim potrebnim alatima za:
 - Dizajn i modelovanje baze podataka,
 - SQL razvoj (zamena za MySQL Query Browser),
 - Administriranje (zamena za MySQL Administrator)
 - Migraciju baze.



Kreiranje konekcije

- Pod konekcijom se podrazumeva prijavljivanje (logovanje) na MySQL server sa adekvatnim pristupnim podacima

Setup New Connection

Connection Name: MySQL Type a name for the connection

Connection Method: Standard (TCP/IP) Method to use to connect to the RDBMS

Parameters SSL Advanced

Hostname: 127.0.0.1 Name or IP address of the server host. - TCP/IP port.

Port: 3306

Username: root Name of the user to connect with.

Password: The user's password. Will be requested later if it's not set.

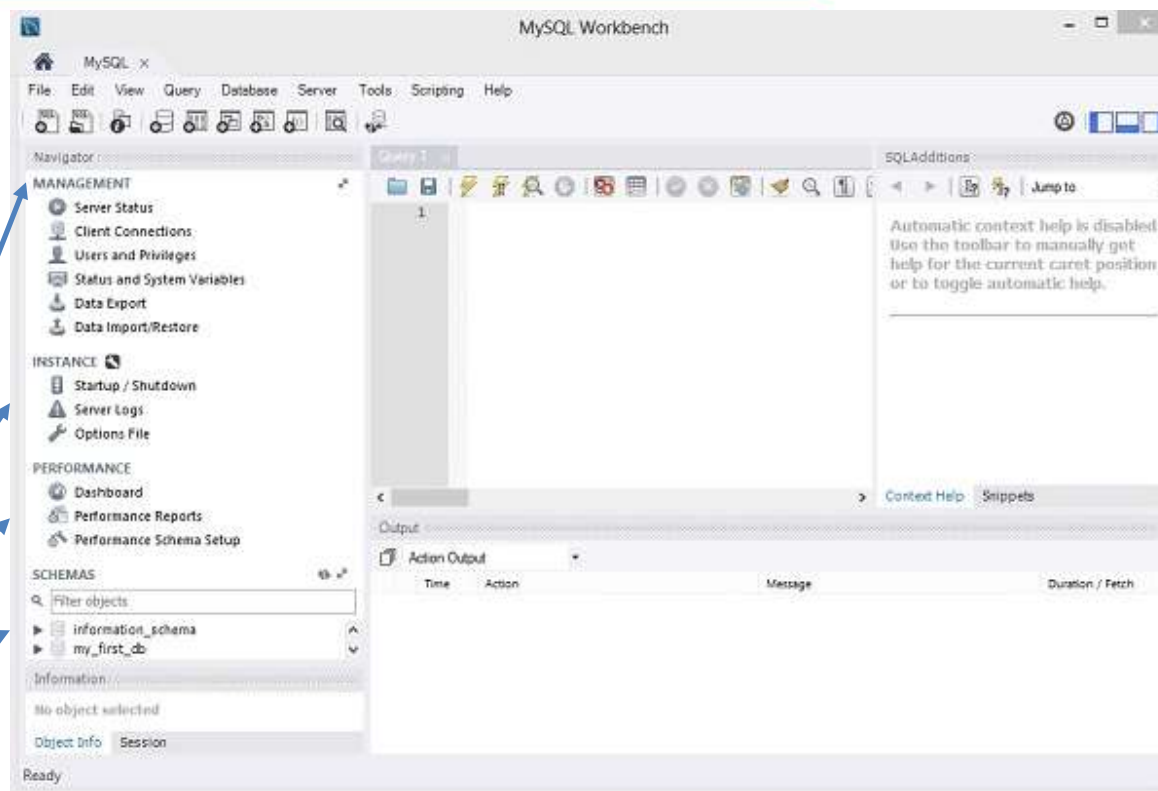
Default Schema: The schema to use as default schema. Leave blank to select it later.

Configure Server Management... Test Connection Cancel OK

SQL Editor

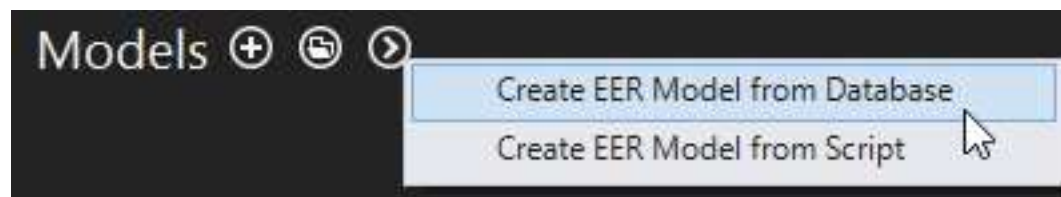
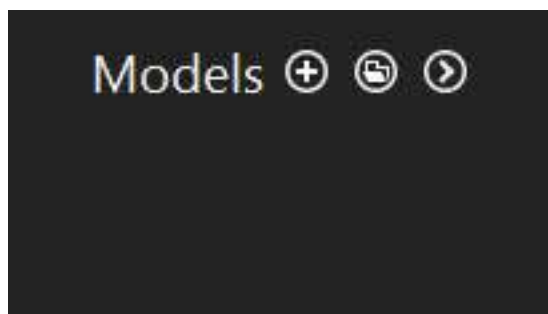
- Klikom na kreiranu konekciju, otvara se SQL Editor. Ovo je prozor u kome ćemo provoditi najviše vremena prilikom "baratanja" podacima
- U levom delu radne površine mogu se naći opcije koje su logički podeljene u 4 grupe:

- **management**
 - **instance**
- **performance**
 - **schemas**



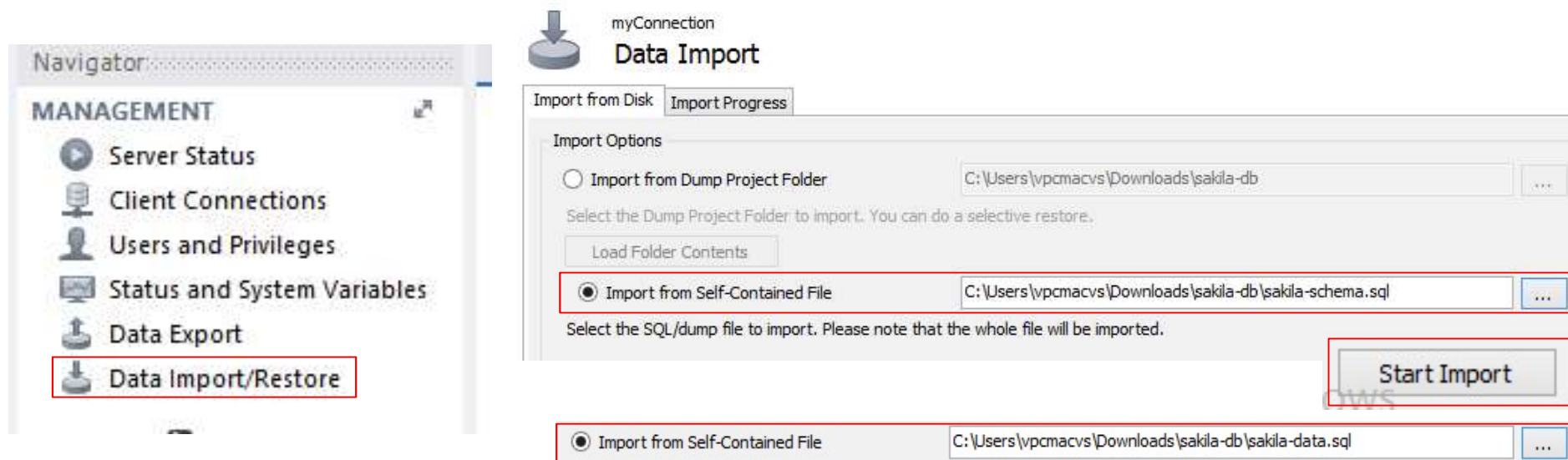
Rad sa modelima

- Korišćenjem MySQL Workbench alata za modelovanjem moguće je kreiranje EER modela baze podataka koji se zatim mogu automatski konvertovati u pravu bazu podataka
- Ovakav postupak, gde se od modela dobija konkretan kod, naziva se **Forward Engineering**. Moguć je, naravno, i suprotan scenario, tj. kreiranje modela iz postojeće baze podataka, i takav proces naziva se **Reverse Engineering**.



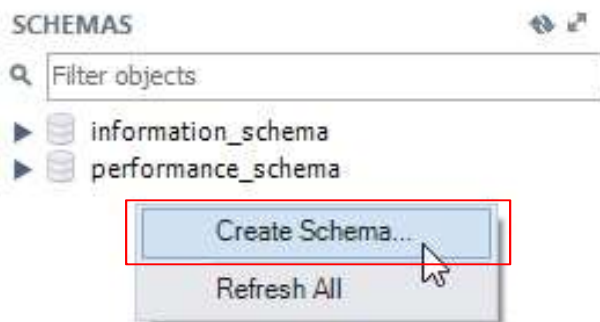
Vežba 2 (OBAVEZNO ako se nema sakila)

- **Instaliranje baze sakila**
- Upiti za kreiranje baze Sakila, ali i za popunjavanje ove baze podacima mogu se preuzeti sa interneta, i to sa sledeće adrese:
- <http://dev.mysql.com/doc/index-other.html>



Kreiranje baze podataka

- Najjednostavniji način za kreiranje baze podataka, jeste upotreba alata (MySQL Workbench)



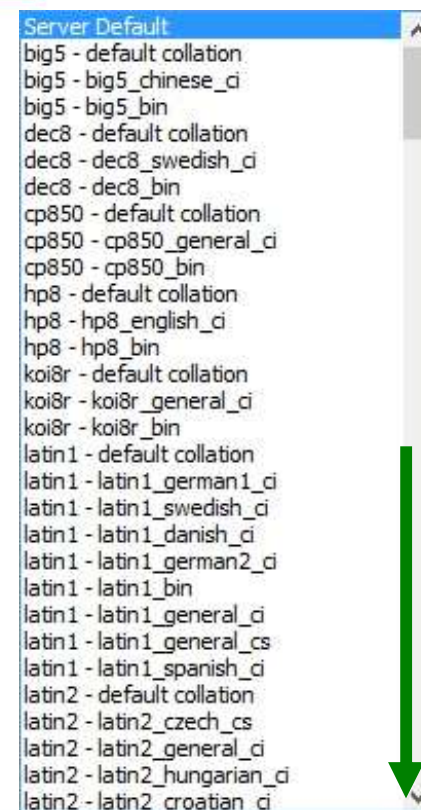
Name:

Collation:



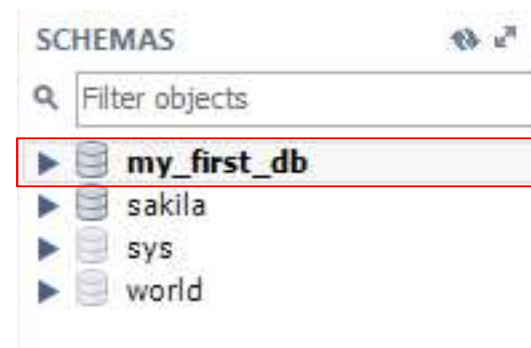
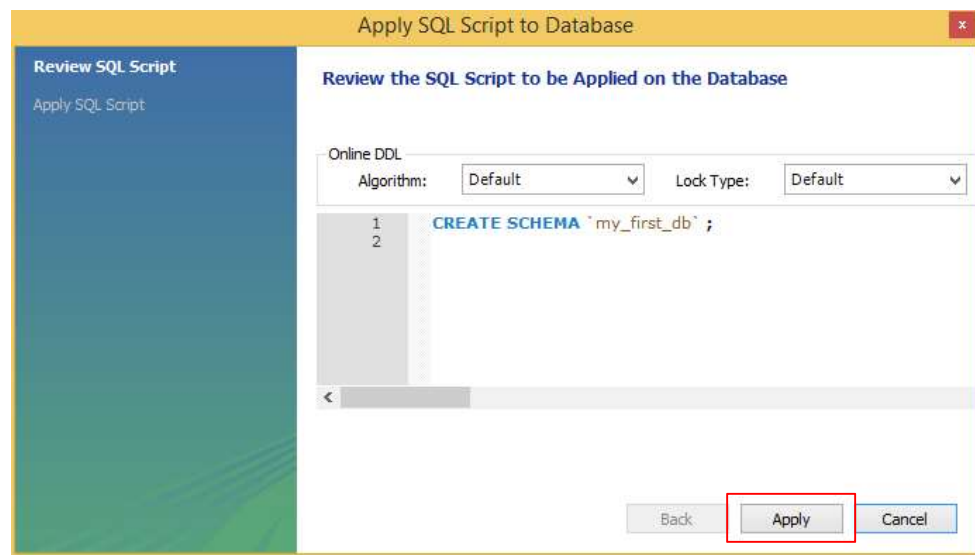
CharacterSets and Collations

- Ako treba da uporedimo karaktere A i B. Najlakši način da se to uradi je poređenjem njihovih brožanih vrednosti, odnosno enkodiranja. Zapravo
- Collation upravo predstavlja pravila poređenje enkodiranja
- Character setovi i kolacije moraju odgovarati jedni drugima. Stoga je u padajućem meniju, koji se može otvoriti u prozoru za dodavanje baze, moguće odabrati kombinaciju karakter seta i kolacije.
- Na krajevima kolacija možemo da primetimo određene sufikse. Sufiksi i njihovo značenje su sledeći:
 - **ci** – **Case Insensitive**
 - **cs** – **Case Sensitive**
 - **bin** – **Binary**
- Ostavljanjem opcije Server Default zapravo se za karakter set i kolaciju podešava onaj karakter set i kolacija koji su podešeni na nivou servera.



Pregled generisanog upita

- MySQL Workbench daje na uvid generisani upit, i nudi njegovu potvrdu, nakon čega će isti biti izvršen a baza kreirana



Fizičko smeštanje podataka baze

- Fajlovi baze, fizički su smešteni u direktorijumu koji je prethodno konfigurisan u fajlu **my.ini**, odnosno **my.cnf**
- Ovaj i slične podatke možemo dobiti direktnom analizom pomenutog fajla, ili opcijom Server Status u MySQL Workbenchu

MANAGEMENT

- Server Status
- Client Connections
- Users and Privileges
- Status and System Variables
- Data Export
- Data Import/Restore

Server Directories

Base Directory: C:\Program Files\MySQL\MySQL Server 5.7\
Data Directory: C:\ProgramData\MySQL\MySQL Server 5.7\Data\
Disk Space in Data Dir: 562.05 MB of 24.66 GB available
Plugins Directory: C:\Program Files\MySQL\MySQL Server 5.7\lib\plugin\
Tmp Directory: C:\Windows\SERVIC~2\NETWOR~1\AppData\Local\Temp
Error Log: On \VPCMAC.err

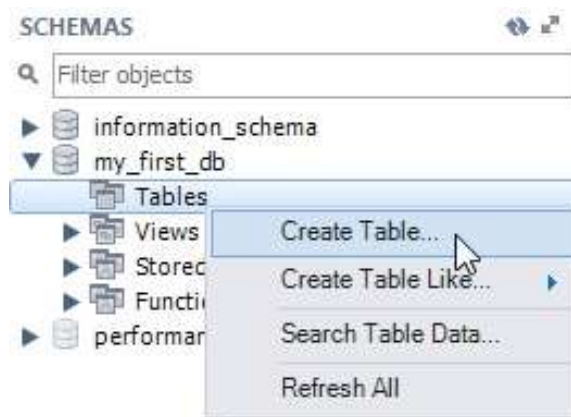
<< data > my_first_db

Name

db.opt

Kreiranje tabela

- Da bi baza imala smisla, mora imati tabele
- Tabela odgovara pojmu entiteta sa prethodnih slajdova
- Tabela se može kreirati pomoću GUI-ja ili SQL upita



Mehanizmi skladištenja

<https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/storage-engines.html>

- MySQL može tretirati svaku tabelu na različit način
- Načini tretiranja tabela, nazivaju se mehanizmi skladištenja (storage engines)
- Mehanizam skladištenja je moguće zameniti naknadno
- Podrazumevani mehanizam skladištenja je InnoDB
- Nemaju sve distribucije MySQL-a podršku za sve mehanizme skladištenja
 - Spisak dostupnih mehanizama mozemo dobiti naredbom: **show engines**
- Najčešće korišćeni mehanizmi skladištenja su **InnoDB** i **MyISAM**

```
mysql> show engines;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Engine | Support | Comment | Transactions | XA | Savepoints |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| FEDERATED | NO | Federated MySQL storage engine | NULL | NULL | NULL |
| MRG_MYISAM | YES | Collection of identical MyISAM tables | NO | NO | NO |
| MyISAM | YES | MyISAM storage engine | NO | NO | NO |
| BLACKHOLE | YES | /dev/null storage engine (anything you write to it disappears) | NO | NO | NO |
| CSV | YES | CSV storage engine | NO | NO | NO |
| MEMORY | YES | Hash based, stored in memory, useful for temporary tables | NO | NO | NO |
| ARCHIVE | YES | Archive storage engine | NO | NO | NO |
| InnoDB | DEFAULT | Supports transactions, row-level locking, and foreign keys | YES | YES | YES |
| PERFORMANCE_SCHEMA | YES | Performance Schema | NO | NO | NO |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
9 rows in set (0.00 sec)
```


Tipovi podataka

- Tabela se sastoji od redova i kolona
- Svaka kolona može biti određenog tipa
- Prilikom definisanja tabele, definišu se i kolone, i važno je tom prilikom odabrati odgovarajuće tipove, naročito za slučaj da tabela sadrži više podataka

Cardinal number	Name	Date of birth
1	Johnny Depp	09-06-1963
2	Brad Pitt	18-12-1963

Tipovi podataka

- **Numerički tipovi**
 - tinyint, smallint, mediumint, int, bigint
 - double, float, decimal
- **Tekstualni tipovi**
 - char (varchar), binary (varbinary), text, blob, enum, set
- **Boolean (bit)**
 - Tip kojim se predstavlja boolean vrednost
- **Podaci za rukovanje datumom i vremenom**
 - date, datetime, timestamp, time, year

Ograničenja


- Ograničenja su posebne oznake u tabeli, kojima kontrolišemo sadržaj njenih kolona, odnosno redova
- Ograničenja su:
 - primary key
 - foreign key
 - unique
 - default
 - not null
 - unsigned
 - ...

Primarni i strani ključevi

- Ključevi su sistemi koji omogućavaju obezbeđivanje referencijalnog integriteta u bazi podataka
- Ključevi se dele na **primarne** i **strane**
- Primarni ključevi mogu podrazumevati više od jedne kolone (kompozitni ključevi)

Primarni ključ

- Primarni ključ je osnovni ograničavajući faktor u jednoj tabeli. To je svojstvo kolone, koje ne omogućava da se vrednosti u njoj ponavljaju. Na ovaj način, lako je identifikovati bilo koji red kolone, jer se u svakom od njih nalazi unikatan primarni ključ. Primarni ključ je karakteristika skoro svake tabele, iako postoji mogućnost da se izbegne njegovo postavljanje.
- Ponekad, tabela može imati i nekoliko kolona, koje zajedno čine primarni ključ te tabele. Na primer, ako bismo hteli da se nijedan naziv proizvoda i njegova cena ne mogu ponoviti, mogli bismo definisati primarni ključ na kolonama price i name. Ipak, najčešća je praksa definisanje posebne kolone, specijalno za namenu primarnog ključa

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI
 product_id	INT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Data Type:	INT
Default:	

<input checked="" type="checkbox"/> Primary Key	<input checked="" type="checkbox"/> Not Null	<input type="checkbox"/> Unique
<input type="checkbox"/> Binary	<input type="checkbox"/> Unsigned	<input type="checkbox"/> Zero Fill
<input type="checkbox"/> Auto Increment		

Strani ključ

- Strani ključ je simbol relacije baze podataka. Ograničavač stranog ključa (Foreign Key Constraint) održava fizičku relaciju između dve tabele. Jednostavnije rečeno, ne dozvoljava da u jednu tabelu bude unesena vrednost, ukoliko takva vrednost ne postoji u drugoj tabeli na povezanoj koloni

The screenshot shows the MySQL Workbench interface. On the left, a tree view shows a database named 'my_first_db' containing a table named 'buy'. The 'Columns' tab is selected, showing columns 'buy_id' and 'number'. A context menu is open over the 'buy' table, with 'Alter Table...' selected. The main window shows the 'Foreign Keys' tab for the 'buy' table. It displays a foreign key named 'fk_customer_id' that references the 'customer' table in the 'my_first_db' database. The 'Column' list includes 'buy_id', 'number', 'time', 'customer_id' (checked), and 'product_id'. The 'Referenced Column' list shows 'customer_id'. The 'Foreign Key Options' section is highlighted with a red box, showing 'On Update: NO ACTION' and 'On Delete: NO ACTION'. There is also a checkbox for 'Skip in SQL generation'.

Foreign Key Name	Referenced Table
fk_customer_id	'my_first_db`.`customer`'

Column	Referenced Column
<input type="checkbox"/> buy_id	
<input type="checkbox"/> number	
<input type="checkbox"/> time	
<input checked="" type="checkbox"/> customer_id	customer_id
<input type="checkbox"/> product_id	

Foreign Key Options
On Update: NO ACTION
On Delete: NO ACTION
☐ Skip in SQL generation